

# ENTREGABLE

## 2017 V.4

**eficiencia**  
energética



# Revisión Energética

La revisión energética es una herramienta que permite que una empresa organice los diferentes usos finales y sus consumos de energía de forma tal de identificar en dónde se deben enfocar las medidas de mejora a implementar.

Para ello es necesario realizar un relevamiento de todos los equipos consumidores de cada fuente de energía, midiendo los consumos siempre que sea posible o estimándolos cuando no lo sea.

Posteriormente se debe calcular el porcentaje de contribución de cada uso respecto al consumo total del establecimiento, que puede conocerse por medio de las facturas de servicios de electricidad y otras fuentes de energía.

Luego se debe establecer dónde se usa la mayor parte de la energía de la organización, identificando los usos significativos sobre los cuales se podrá concentrar la mayor parte de los esfuerzos.

Por último, se deben identificar las diferentes oportunidades de mejora estimando los ahorros asociados que permitirán reducir el consumo energético del establecimiento. Adicionalmente se pueden considerar los usos que tienen un potencial de mejora significativo.

En esta guía se describen las diferentes secciones que posee el entregable “Revisión Energética”. Estas son:

1. Motores.....	2
2. Usuarios de Calor .....	5
3. Iluminación.....	7
4. Lista de USE .....	9
5. Datos .....	13
6. Tendencias .....	14
7. Lista de Oportunidades .....	16

Al final de la misma se añadió un [Glosario](#) en donde se encuentran definidos ciertos conceptos clave. Además, se ha desarrollado un Anexo con ejemplos para cada sección de la Revisión Energética.

# 1. Motores

## 1.1. Introducción

En esta planilla se debe cargar la información referida a aquellos equipos accionados por motores eléctricos distinguiendo su uso final para, posteriormente, agrupar los consumos relevados en la solapa "Lista de USE".

## 1.2. Cálculo

$$Potencia Real [kW] = \frac{PotNom[kW] \times CargaNom[\%] \times PromVeloc^3[\%] \times CantMot}{Rendimiento [\%]}$$

$$Consumo Anual \left[ \frac{kWh}{año} \right] = Potencia Real [kW] \times HorasAño \left[ \frac{h}{año} \right]$$

## 1.3. Definición de cada parte

3~ Mot		No	
God.		IMB 5 IP 55	
V. Δ/Y	I.CI. F	S 1	cos φ
Hz	kW	A Δ/Y	min-1
230/400	50/0.75	3.2/1.85	1400
460	60/0.9	1.90	1700

■ Tensión nominal (U) ■ Potencia nominal ■ Corriente nominal (I) ■ Velocidad nominal ■ Coseno fi

1.3.1. Finalidad: Detallar el nombre del equipo.

1.3.2. Año de fabricación: Se obtiene de la placa de características del motor.

1.3.3. Potencia nominal de placa [kW]: Es la potencia mecánica entregada por el motor. Se lee directamente en la placa de características. Puede estar en HP o kW. En caso de estar en HP, para convertir a kW se debe multiplicar por 0,746.

1.3.4. Horas por año [h/año]: Se deben estimar las horas de uso por año. Por ejemplo, si el motor funciona 8 horas diarias de lunes a viernes, se debería indicar aproximadamente 2100 horas. Si funciona de forma continua todo el año, serán 8760 horas.

1.3.5. Rendimiento del motor [%]: El valor porcentual puede figurar en la placa de características del motor, o bien estimarse conociendo la clase de eficiencia (IE1, IE2 o IE3)

y obteniendo la eficiencia mínima de catálogos. Pueden tomarse los valores de IE1 como referencia para motores que no posean la información<sup>1</sup>, los cuales figuran en la Tabla I:

Potencia Nominal (kW)	Número de Polos		
	2	4	6
0,75	72,1	72,1	70,0
1,1	75,0	75,0	72,9
1,5	77,2	77,2	75,2
2,2	79,7	79,7	77,7
3	81,5	81,5	79,7
4	83,1	83,1	81,4
5,5	84,7	84,7	83,1
7,5	86,0	86,0	84,7
11	87,6	87,6	86,4
15	88,7	88,7	87,7
18,5	89,3	89,3	88,6
22	89,9	89,9	89,2
30	90,7	90,7	90,2
37	91,2	91,2	90,8
45	91,7	91,7	91,4
55	92,1	92,1	91,9
75	92,7	92,7	92,6
90	93,0	93,0	92,9

**Tabla I:** Eficiencia de motores IE1 según la Norma IEC 60034.

1.3.6. Velocidad promedio del variador de velocidad [%]: Se debe colocar 100% si el motor no cuenta con variador de velocidad. Si cuenta con variador, colocar la velocidad promedio en porcentaje (%).

1.3.7. Carga nominal [%]: Para calcularla en forma precisa se debe medir la potencia demandada por el motor (con un wattímetro) y calcular la relación con la potencia que demanda de la red bajo carga nominal (utilizando la tensión nominal, corriente nominal y Cos fi nominal, valores obtenidos de la placa).

$$\text{Factor de Carga} = \text{Potencia medida [kW]} \times \sqrt{3} \text{UICos}(\varphi)$$

Otra forma de estimarlo es midiendo la velocidad de funcionamiento del motor y utilizando el valor de velocidad presente en la placa (velocidad nominal) y la velocidad sincrónica. La velocidad sincrónica dependerá del número de polos del motor y será 3000 para 2 polos, 1500 para 4 polos, 1000 para 6 polos, etc.

$$\text{Factor de carga} = \frac{\text{Velocidad Sincrónica} - \text{Velocidad Medida}}{\text{Velocidad Sincrónica} - \text{Velocidad Nominal}}$$

<sup>1</sup> Si además se desconoce el número de polos del motor, tomar el valor para 4 polos.

En caso de no contar con equipos de medición, el porcentaje de carga se puede estimar según la relación entre la potencia que demanda el equipo impulsado y la potencia nominal.

1.3.8. **Cantidad de motores:** Se pueden agrupar motores de iguales características y con el mismo uso final.

1.3.9. **Total:** La planilla devuelve el consumo total asociado a los motores.

#### 1.4. Datos adicionales

1.4.1. **¿Cuándo se lo puede apagar?:** Permite detectar aquellos equipos que funcionan continuamente y que podrían funcionar de forma alternada.

1.4.2. **% del total:** La planilla calcula qué porcentaje del consumo total se le atribuye a cada equipo. A partir del % arrojado, es posible detectar los equipos significativos.

1.4.3. **¿Cómo se hicieron las estimaciones?:** Puede indicar si se hicieron estimaciones en algún campo.

1.4.4. **USE:** Seleccione una opción de la lista desplegable para indicar el uso final del equipo para luego agrupar los consumos en “Lista de USE”.

1.4.5. **Detalle de USE:** Permite agregar una descripción del USE seleccionado en la columna contigua. Algunos ejemplos a incluir en este campo son: Bombeo, Extrusión/Inyección, Transporte/Cinta, Ventilación, entre otros.

## 2. Usuarios de Calor

### 2.1. Introducción

En esta solapa se deben considerar los equipos que involucran usos de calor como son hornos, calderas, estufas, secadores o equipos de climatización. Para cada uno de los equipos identificados se debe considerar el combustible que utilizan y medir o estimar su consumo.

### 2.2. Cálculo

Considerando que en un establecimiento es frecuente trabajar con equipos alimentados por diferentes combustibles, para poder comparar sus consumos es necesario expresarlos en una unidad en común. La unidad utilizada para realizar esta comparación es el kWh (para el caso de equipos eléctricos) y miles de kcal (para el caso de otros equipos). Para ello, si se conocen los consumos anuales de cada combustible basta con multiplicar dicho dato por un factor de conversión.

#### 2.2.1. Gas Natural, Fueloil, Gasoil, Biomasa, GLP, otros

$$\text{Consumo Anual} \left[ \frac{\text{miles de kcal}}{\text{año}} \right] = \frac{\text{ConsumoCombustible} \times \text{FactorDeConversión} (*)}{1000}$$

(\*)El factor de conversión depende del combustible utilizado. A continuación se detallan los diferentes factores utilizados en la planilla:

Combustible [unidad]	Factor de Conversión
Gas natural [Nm3]	9300 [kcal]
Gasoil [m3]	8619 [miles de kcal]
Fueloil [kg]	9800 [kcal]
GLP [kg]	10950 [kcal]
Biomasa [kg]	2300 [kcal]
Carbón [kg]	6500 [kcal]
Vapor [kg]	550 [kcal]

#### 2.2.2. Electricidad

$$\text{Consumo Anual} \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right] = \text{CantidadDeElectricidadAnual} \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right]$$

### 2.3. Definición de cada parte

2.3.1. Finalidad: Detallar el nombre del equipo y tipo de tecnología.

2.3.2. Fuente de energía: Detallar el combustible utilizado por el equipo. Se debe seleccionar una opción de la lista desplegable.

2.3.3. Cantidad de combustible anual o kWh/año: Se debe indicar el consumo anual del combustible que seleccionó en el campo anterior, en las unidades correspondientes (ver

las unidades utilizadas en la tabla del apartado anterior). Si se trata de un equipo que consume electricidad debe indicar los kWh anuales.

2.3.4. **Factor de conversión a kcal:** Este factor es arrojado por la tabla según la fuente de energía que indicó en el correspondiente campo. La planilla utiliza el factor de conversión que se indicó en la tabla del apartado anterior.

2.3.5. **Miles de kcal/año o kWh/año:** Corresponde al consumo energético anual del equipo en cuestión, expresado en kWh/año para equipos eléctricos y en miles de kcal/año en el caso de otros equipos. La planilla calcula este valor según los datos cargados.

## 2.4. Datos adicionales

2.4.1. **¿Cuándo se lo puede apagar?:** Permite detectar aquellos equipos que funcionan continuamente y que podrían funcionar de forma alternada.

2.4.2. **¿Cómo se hizo la estimación?:** Pueden indicar si se hicieron estimaciones en algún campo.

2.4.3. **Oportunidades de mejora:** En el caso de que haya identificado una medida de mejora en algún equipo de esta solapa, debe indicar en este campo el número de la medida desarrollada en la pestaña “Lista de Oportunidades”.

## 3. Iluminación

### 3.1. Introducción

En esta solapa se deben relevar todos los equipos de iluminación agrupándolos, siempre que sea posible, según tecnología, horas de funcionamiento y potencia.

### 3.2. Cálculo

$$\text{Consumo Anual} \left[ \frac{kWh}{\text{año}} \right] = \text{PotNom} \left[ \frac{W}{\text{lámpara}} \right] \times \frac{1[kW]}{1000[W]} \times \text{CantLámparas} \times \text{HorasAño} \left[ \frac{h}{\text{año}} \right]$$

### 3.3. Definición de cada parte

- 3.3.1. **Área:** Sector en el que se realizó el relevamiento.
- 3.3.2. **Categoría:** Indicar la categoría a la que corresponde dicha área (es decir, si se trata de una oficina, un depósito, etc.).
- 3.3.3. **Cantidad de lámparas:** Agrupar las lámparas que comparten las mismas características.
- 3.3.4. **Tipo de lámpara:** Identificar la tecnología de las lámparas. Deben seleccionar una opción de la lista desplegable. Puede ser: halógena, fluorescente, dicroica, LED, entre otras.
- 3.3.5. **Potencia nominal de la lámpara<sup>2</sup> [W/lámpara]:** En el caso de que se desconozca este dato, puede estimarse según la tecnología y los lúmenes necesarios para que se realicen las tareas en el sector indicado. El siguiente cuadro indica algunas de las potencias más frecuentemente encontradas en la industria para cada tecnología<sup>3</sup>:

TECNOLOGÍA	POTENCIA (W)				
LED	18	40	50	80	100
Dicroica	10	50			
Bajo consumo	20	36	85	105	200
Tubo Fluorescente	36	58	105		
Halógena	50	85	250		
Descarga (sodio, mercurio o halogenuros)	105	125	250	400	500
Reflector de Cuarzo	250	400	440	500	
Mezcladora	250	400	500		

- 3.3.6. **Horas por año [h/año]:** Estimar las horas de uso por año. Por ejemplo, si las lámparas están encendidas 8 horas diarias de lunes a viernes, se debería indicar aproximadamente 2100 horas.
- 3.3.7. **kWh/año:** Corresponde al consumo energético anual de las luminarias en cuestión. Este dato lo arroja la planilla según la información cargada.

<sup>2</sup> Se refiere a la potencia unitaria, expresada en W/lámpara.

<sup>3</sup> Esta tabla no representa equivalencias de flujo luminoso para las distintas tecnologías.



3.3.8. Total [kWh/año]: La planilla devuelve el consumo total asociado al uso final iluminación. Este valor debe indicarse en la solapa “Lista de USE”.

### 3.4. Datos adicionales

3.4.1. ¿Cómo se controla la luz?: Indicar si las luminarias se controlan de forma automática (ya sea con sensor de movimiento o por rango horario) o bien con interruptor manual.

3.4.2. Oportunidades de mejora: En el caso de que haya identificado una medida de mejora en algún equipo de esta solapa, debe indicar en este campo el número de la medida desarrollada en la pestaña “Lista de Oportunidades”.

3.4.3. ¿Hay luz natural?: Indicar si el sector relevado cuenta con presencia de luz natural.

## 4. Lista de USE

### 4.1. Introducción

En esta planilla se debe plasmar toda la información que se relevó en las solapas “Motores”, “Iluminación” y “Usuarios de calor”, agrupando los consumos según los diferentes usos finales de la energía: aire comprimido, refrigeración, equipos accionados por motores eléctricos<sup>4</sup>, iluminación, calefacción, calentamiento de proceso, producción de vapor, otros. Estos usos se encuentran agrupados en dos tablas: USEs Eléctricos y USEs Térmicos.

#### 4.1.1. USEs Eléctricos

Debe cargar los consumos para cada uso final identificado en la organización que consuma energía eléctrica, siempre y cuando no se trate de usos que generen calor (ya que estos deben ser considerados en la tabla de USEs Térmicos). En función de los consumos cargados, la planilla devuelve:

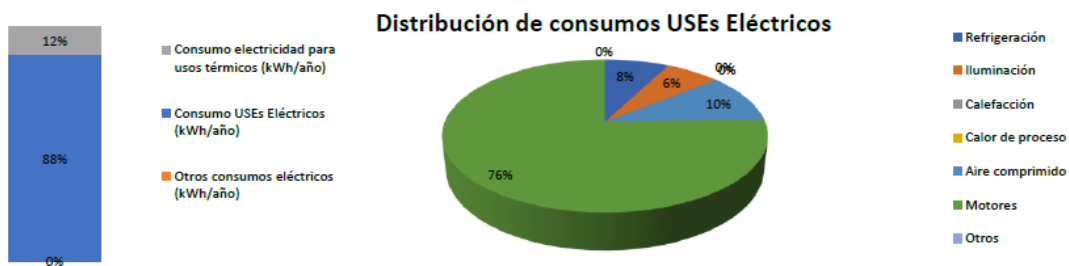
- Consumo USEs Eléctricos [kWh/año]: Suma los consumos indicados en la tabla Electricidad.
- Consumo electricidad para usos térmicos [kWh/año]: Indica el consumo de los usos que generan calor y son activados por electricidad (indicados en la tabla USEs Térmicos bajo el rótulo “Electricidad”).
- Otros consumos electricidad [kWh/año]: Campo abierto para que se indiquen otros consumos eléctricos que no fueron considerados en la tabla.
- Consumo total de eléctricos [kWh/año]: Suma los tres campos anteriores.
- El gráfico de barras muestra la distribución del consumo de electricidad para los diferentes usos (térmicos, eléctricos y otros).
- El gráfico de tortas muestra la distribución del consumo de electricidad en los usos eléctricos. De esta manera se visualiza más fácilmente cuál es el uso significativo sobre el que se deben proyectar las diferentes medidas de mejora, a desarrollar en la solapa “Lista de oportunidades”.

---

<sup>4</sup> En esta categoría se deben agrupar los consumos de equipos accionados por motores eléctricos que no estén incluidos en los otros usos finales detallados.

USEs Eléctricos									
ID	Nombre del USE	¿Cuáles son sus determinantes principales?	¿Tiene medidores? Auto/Manual	kWh/año	% del uso general	¿Quiénes influyen sobre el uso de la energía?	Objetivos	Meta de kWh	IDEn
1	Iluminación	Usos de equipos	Si, manual	681.178	7%	Operarios			
2	Motores		Si, automático	7.914.611	76%	Operarios			Consumo línea/mes
3	Refrigeración	Iluminación natural	Sí, manual	800.000	8%	Supervisor de producción			
4	Aire comprimido	Clima	Sí, manual	1.078.161	10%	Supervisor de producción			
5	Otros				0%				

Consumo USEs Eléctricos (kWh/año)	10.473.950	88%
Consumo electricidad para usos térmicos (kWh/año)	1.400.000	12%
Otros consumos eléctricos (kWh/año)	8.000	0%
Consumo total de electricidad (kWh/año)	11.881.950	100%



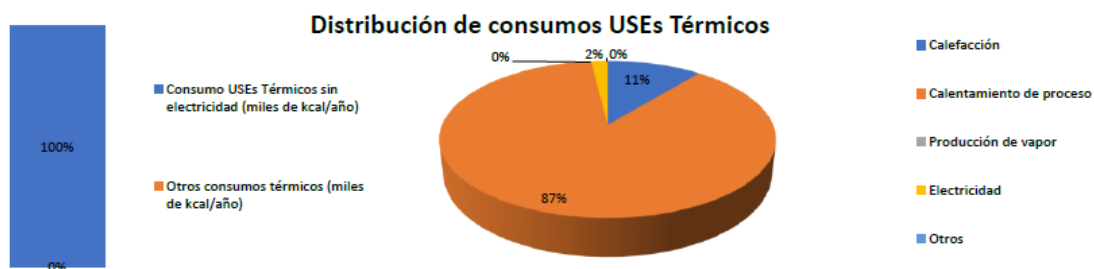
#### 4.1.2. USEs Térmicos

En esta tabla debe colocar los consumos de los usos que se emplean para generación de calor relevados en la solapa “Usuarios de calor”. En el caso de que cuente con equipos que consuman electricidad (como por ejemplo un horno eléctrico), debe indicar dicho consumo seleccionando en la columna “Nombre de USE” la opción “Electricidad”. En función de los consumos cargados, la planilla devuelve:

- Consumo USEs Térmicos [miles de kcal/año]: Suma los consumos de los usos que generan calor en miles de kcal/año.
- Consumo USEs Térmicos sin electricidad [miles de kcal/año]: Suma los consumos de los usos que generan calor sin considerar los consumos eléctricos.
- Otros consumos térmicos [miles de kcal/año]: Campo abierto para que se indiquen consumos adicionales que no fueron tenidos en cuenta en la tabla.
- Consumo total sin electricidad [miles de kcal/año]: Suma los dos campos anteriores.
- El gráfico de torta muestra la distribución del consumo para los usos térmicos. De esta manera se visualiza más fácilmente cuál es el uso significativo sobre el que se deben proyectar las diferentes medidas de mejora, a desarrollar en la solapa “Lista de oportunidades”.

USEs Térmicos									
ID	Nombre del USE	¿Cuáles son sus determinantes principales?	¿Tiene medidores? Auto/Manual	Miles de kcal/año o kWh/año	% del uso general	¿Quiénes influyen sobre el uso de la energía?	Objetivos	Meta de miles de Kcal	IDEn
1	Calefacción	Temperatura	Sí, automático	6.975.000	11%	Supervisor de la instalación			Consumo/mes
2	Calentamiento de proceso	Temperatura y ocupación	Sí, automático	55.800.000	87%				
3	Producción de vapor				0%				
4	Electricidad		Sí, manual	1.400.000	2%	Operarios			
5	Otros				0%				

Consumo USEs Térmicos (miles de kcal/año)	63.979.612	
Consumo USEs Térmicos sin electricidad (miles de kcal/año)	62.775.000	100%
Otros consumos térmicos (miles de kcal/año)	5.000	0%
Consumo total sin electricidad (miles de kcal/año)	62.780.000	100%



## 4.2. Definición de cada parte

Los campos a completar en ambas tablas son muy similares. A continuación se detallan los contenidos:

- 4.2.1. **Nombre del USE:** En esta columna se detallan los diferentes usos finales de la energía.
- 4.2.2. **¿Cuáles son sus determinantes principales?:** Indicar si el consumo de dicho uso depende de algún factor determinante. Este puede ser: temperatura, humedad, producción, calidad de la materia prima, entre otros.
- 4.2.3. **¿Tiene medidores? Auto/Manual:** Indicar si el uso final cuenta con medidores y si se manejan de forma automática o manual.
- 4.2.4. **kWh/año:** Para la tabla USEs Eléctricos. Indicar el consumo total del uso final.
- 4.2.5. **Miles de kcal/año o kWh/año:** Para la tabla USEs Térmicos. Se debe indicar el consumo de equipos eléctricos (expresado en kWh/año) y equipos activados por otro energético (en miles de kcal/año), según devuelva la solapa "Usuarios de Calor".
- 4.2.6. **% del uso general:** Lo devuelve la planilla según sea el consumo total indicado en cada tabla. Este porcentaje permite determinar cuáles son los usos más significativos para cada fuente de energía.

## 4.3. Datos adicionales

- 4.3.1. **Objetivos:** Indicar, si se tiene, el objetivo de reducción del consumo.
- 4.3.2. **Meta:** Indicar, si se tiene, la meta de reducción del consumo.

4.3.3. IDEn: Indicar si se cuenta con algún indicador para monitorear el consumo de dicho uso final.

#### 4.4. Verificar

- Que la sumatoria de los consumos cargados en “Lista de USE” sean equivalentes a los consumos que figuran en las solapas de “Motores”, “Iluminación” y “Usuarios de Calor”, tanto para USEs Eléctricos como Térmicos.
- Que el valor “Consumo total de electricidad [kWh/año]” tenga la misma magnitud del consumo total del último año. A modo de ejemplo, si el consumo total anual de electricidad relevado en “Datos” es de 12.000.000kWh/año y el consumo total de la solapa “Lista de USE” es de 100.000kWh/año significa que hay un error en los valores relevados y es necesario revisarlos. Por otra parte, si el consumo total de “Lista de USE” es de 11.000.000kWh/año el grado de magnitud se corresponde con lo facturado.
- Que el valor “Consumo total USEs Térmicos sin electricidad [miles de kcal/año]” se corresponda con lo indicado en la solapa “Usuarios de Calor” (sin considerar lo activado por electricidad).
- Que el USE iluminación tenga el mismo valor que el total que devuelve dicha solapa.
- Que la sumatoria de los USEs accionados por motores eléctricos (aire comprimido, refrigeración, otros motores) coincida con el valor total que devuelve la solapa “Motores”.

## 5. Datos

### 5.1. Introducción

Esta planilla se debe completar mirando las facturas de los diferentes energéticos utilizados en el establecimiento. Al comparar esta información con los consumos totales detallados en “Lista de USE” es posible detectar si las estimaciones realizadas en las solapas de relevamiento se realizaron correctamente o si es necesario revisarlas.

### 5.2. Definición de cada parte

A continuación se describen los diferentes campos a completar según la fuente de energía utilizada:

#### 5.2.1. Electricidad

- *kWh/mes*: Se debe indicar el consumo mensual que figura en la factura de electricidad.
- *Costo/mes [\$/]*: Se debe indicar el monto final que se abona mensualmente en electricidad (incluyendo los cargos por tasas e impuestos).
- *Potencia contratada [kW]*: Se debe indicar la potencia contratada que figura en la factura del mes correspondiente.

#### 5.2.2. Gas Natural

- *Nm<sup>3</sup>/mes*: Se debe indicar el consumo mensual que figura en la factura de gas.
- *Costo/mes [\$/]*: Se debe indicar el monto final que se abona mensualmente (incluyendo los cargos por tasas e impuestos).

#### 5.2.3. Combustible

En el caso de que se consuma otro combustible adicional a electricidad y gas natural debe completar esta tabla con los datos asociados a dicho consumo.

- *Combustible*: Se debe aclarar si se refiere a GLP, gasoil, fueloil, carbón, biomasa.
- *m<sup>3</sup> o kg/mes*: Se debe indicar el consumo mensual del combustible en las unidades que se indican.
- *Costo/mes [\$/]*: Se debe indicar el monto final que se abona mensualmente (incluyendo los cargos por tasas e impuestos).

#### 5.2.4. Presupuestos

Para cada uno de los energéticos mencionados, se debe indicar el presupuesto asignado (solo en los casos en los que la empresa los tenga definidos).

## 6. Tendencias

### 6.1. Introducción

Esta solapa toma la información cargada en la solapa Datos.

En la parte inferior de la tabla se esbozan diferentes gráficos que muestran la evolución de los distintos campos para cada energético, esto es: Consumo mensual, Precio unitario, Consumo, Costo y presupuesto anualizado y Consumo real en función de la meta de consumo.

El establecimiento puede utilizar esta información para evaluar las tendencias relacionadas con el consumo de energía.

### 6.2. Definición de cada parte

A continuación se describen los diferentes campos de la planilla según la fuente de energía utilizada:

#### 6.2.1. Electricidad

- *kWh mensual*: Toma el consumo mensual que figura en la solapa Datos.
- *Costo mensual*: Toma el monto que se abona mensualmente de la solapa Datos.
- *Presupuesto mensual*: Toma el presupuesto mensual de la solapa Datos asignado para abonar la factura de electricidad.
- *Precio unitario promedio*: La planilla devuelve el costo unitario del kWh en función de los datos cargados.
- *Meta de kWh*: Detallar el porcentaje anual de reducción del consumo energético que se prevé conseguir al aplicar las medidas identificadas en la solapa "Lista de oportunidades". La planilla completa el consumo previsto para los meses futuros de acuerdo al porcentaje cargado.

#### 6.2.2. Gas Natural

- *Nm<sup>3</sup> mensual*: Toma el consumo mensual que figura en la solapa Datos.
- *Costo mensual*: Toma el monto que se abona mensualmente de la solapa Datos.
- *Presupuesto mensual*: Toma el presupuesto mensual de la solapa Datos asignado para abonar las facturas de gas natural.
- *Precio unitario promedio*: La planilla devuelve el costo unitario del Nm<sup>3</sup> en función de los datos cargados.
- *Meta de Nm<sup>3</sup>*: Detallar el porcentaje anual de reducción del consumo energético que se prevé conseguir al aplicar las medidas de mejora identificadas en la solapa "Lista de oportunidades". La planilla completa el consumo previsto para los meses futuros de acuerdo al porcentaje cargado.

#### 6.2.3. Combustible (GLP, gasoil, fueloil, carbón, biomasa)

En el caso que en la solapa Datos haya seleccionado un combustible adicional, debe cargar la información solicitada en esta tabla.

- *Unidad correspondiente mensual:* Toma el consumo mensual que figura en la solapa Datos.
- *Costo mensual:* Toma el monto que se abona mensualmente de la solapa Datos.
- *Presupuesto mensual:* Toma el presupuesto mensual de la solapa Datos.
- *Precio unitario:* La planilla devuelve el costo unitario del combustible indicado en función de los datos cargados.
- *Meta:* Detallar el porcentaje anual de reducción del consumo energético que se prevé conseguir al aplicar las medidas de mejora identificadas en la solapa “Lista de oportunidades”. La planilla completa el consumo previsto para los meses futuros de acuerdo al porcentaje cargado.



## 7. Lista de Oportunidades

### 7.1. Introducción

En esta solapa se deben describir las medidas de mejora del desempeño energético identificadas, a partir de las cuales se podrá reducir los consumos energéticos del establecimiento.

Estas medidas deben estar orientadas fundamentalmente a los usos significativos de la energía, identificados en la solapa “Lista de USE”. Se deben identificar oportunidades de cambio tecnológico, de diseño, de operación y/o mantenimiento que generen una disminución del consumo energético.

### 7.2. Ejemplos

A continuación se detallan algunas medidas para cada uso final de la energía:

#### 7.2.1. Sistema de Aire comprimido

- Recambio de compresor
- Reparación de fugas
- Instalación de boquillas
- Instalación de variador de velocidad

#### 7.2.2. Motores

- Recambio de motores por motores IE3
- Instalación de variadores de velocidad
- Instalación de arrancadores suaves

#### 7.2.3. Climatización/hornos/calderas

- Aislación de cañerías
- Aislación de hornos
- Aislación de cámaras frigoríficas
- Recuperación del calor residual

#### 7.2.4. Iluminación

- Recambio por tecnología LED
- Instalación de sensores
- Aprovechamiento de luz natural
- Recambio tecnológico en equipos auxiliares

### 7.3. Clasificación

Las medidas de mejora no necesariamente implican inversión de capital, pudiéndose clasificar en:

- Medidas de baja o nula inversión: Permiten ahorros de entre un 5-15% del consumo energético total. Algunos ejemplos: aislación de cañerías, optimización de parámetros operativos, tareas de mantenimiento en equipos, reparación de fugas.
- Medidas de alta inversión: Permiten ahorros de entre un 10-30% del consumo energético total. Algunos ejemplos: aprovechamiento del calor residual, aislación de calderas/hornos, recambio de equipos, instalación de variadores de velocidad.

## 7.4. Definición de cada parte

- 7.4.1. Descripción de la oportunidad: Nombrar la oportunidad de mejora identificada.
- 7.4.2. Sector: Indicar a qué sector hace referencia dicha medida, seleccionando una opción de la lista desplegable.
- 7.4.3. Clase de inversión: Indicar si la inversión asociada a dicha medida es alta, media o baja (según los presupuestos que maneje la empresa).
- 7.4.4. Costo de capital: Indicar el monto de dinero -aproximado en el caso de que se desconozca- para la oportunidad descrita.
- 7.4.5. Amortización potencial (años): Se calcula como el cociente entre el costo de capital y el ahorro económico anual.
- 7.4.6. Ahorro estimado: En el caso de que se trate de una medida de reducción del consumo de electricidad, se debe indicar el ahorro energético anual en la columna kWh/año. En el caso de que se trate de una medida asociada a otro energético (gas natural, GLP, gasoil, fueloil, biomasa) se debe aclarar a cuál hace referencia seleccionando una opción de la lista desplegable y, en la columna contigua ("Cantidad de energético"), indicar el ahorro energético anual en las unidades especificadas. Para ambos casos, en la columna "Económico" se debe indicar el ahorro económico anual de la oportunidad identificada. Este campo se calcula multiplicando el ahorro energético por el precio unitario del energético en cuestión.
- 7.4.7. Persona responsable: Indicar el/los responsables de la medida identificada.
- 7.4.8. Fecha límite de ejecución: Indicar la fecha límite para implementar la oportunidad.
- 7.4.9. Estado: Indicar si la oportunidad identificada se encuentra en estado de idea, en curso o aprobada.
- 7.4.10. Método para estimar ahorros: Indicar brevemente cómo se estimó el ahorro energético.

## Glosario

**Fuente energética:** Electricidad, gas natural, gasoil, fueloil, biomasa, carbón, entre otros.

**Uso final de la energía:** Prestación que brinda un dispositivo para satisfacer una necesidad requerida.

**Consumo energético:** Cantidad de energía consumida.

**Uso significativo de la energía (USE):** Uso de la energía que ocasiona un consumo sustancial de energía y/o que ofrece un potencial considerable para la mejora del desempeño energético.

**Artefacto de uso final:** Dispositivo encargado de transformar la energía en el servicio energético deseado utilizando una determinada tecnología.

# ANEXO

**eficiencia**  
energética



# MOTORES

**eficiencia**  
energética





**USE - Motores**

Instrucciones:

Contiene una lista de los motores de la planta.

Si la lista contiene una cantidad muy elevada de motores, es posible considerar solamente los que representan el 80% del total de consumo energético de motores. Los restantes agruparlos y aclarar en Cantidad de motores cuantos son. Agrupar motores similares en potencia, eficiencia y tiempo de funcionamiento. Se sugiere ordenarlos por potencia decreciente. Al final, sumar el total y completar.

ID	Finalidad	Año de fabricación	(kW) nominal de placa	Horas por año	Rendimiento del motor (placa o catálogo)	Velocidad prom. del variador de velocidad (100% si fija)	% de la carga nominal	Cantidad de motores	Potencia real (kW)	Energía anual (kWh)	Nota	¿Cuándo se lo puede apagar?	% del total	¿Cómo se hicieron las estimaciones?	USE	Detalle de USE
1	Bobinadora	1990	250	7.000	85%	90%	50%	2	214	1.500.882		Analizar	15,3%	Lectura de potencia en chapa de motor, estimación hs anuales de funcionamiento, velocidad, carganominal	Motores	Bobinado
2	Bomba 1	2006	25	8.000	81%	100%	50%	1	15	123.457		Nunca	1,3%		Motores	Bombeo
3	Bomba 2	2006	40	8.000	85%	100%	65%	3	92	734.118		Nunca	7,5%		Motores	Bombeo
4	Bombas 3	1990	40	8.000	83%	100%	80%	1	39	308.434		Nunca	3,1%		Motores	Bombeo
5	Bombas 4	2005	15	8.000	80%	100%	80%	3	45	360.000		Analizar	3,7%		Motores	Bombeo
6	Bombas 5	2009	40	8.000	87%	100%	70%	2	64	514.943		Analizar	5,3%		Motores	Bombeo
7	Equipo corte 1	1988	19	4.000	80%	100%	70%	3	50	199.500		En parada programada	2,0%		Motores	Corte
8	Compresor 1	2008	120	4.000	87%	100%	70%	1	97	386.207		En parada programada	3,9%	Lectura de potencia en chapa de motor, estimación hs anuales de funcionamiento, velocidad, carganominal	Aire comprimido	Aire comprimido
9	Compresor 2	2004	120	4.000	87%	100%	70%	1	97	386.207		En parada programada	3,9%	Lectura de potencia en chapa de motor, estimación hs anuales de funcionamiento, velocidad, carganominal	Aire comprimido	Aire comprimido
10	Compresor 3	2007	95	4.000	87%	100%	70%	1	76	305.747		En parada programada	3,1%		Aire comprimido	Aire comprimido
11	Conformadora	1987	19	4.000	80%	100%	100%	3	71	285.000			2,9%		Motores	Conformado
12	Debobinadora	2004	75	500	82%	90%	90%	2	120	60.009			0,6%		Motores	Bobinado
13	Debobinadora 2	1995	19	4.000	80%	100%	70%	1	17	66.500		En parada programada	0,7%		Motores	Bobinado
14	Cooler	2003	60	7.500	90%	80%	80%	3	82	614.400		En parada programada	6,3%		Motores	Varios
15	Rodillo	2012	25	800	90%	80%	60%	2	17	13.653			0,1%		Motores	Varios
16	Planchadora	1961	30	3.500	85%	70%	100%	1	12	42.371			0,4%		Motores	Varios
17	Rodillos	2002	45	400	85%	90%	90%	2	69	27.788		En parada programada	0,3%		Motores	Varios
18	Soplador	1994	135	7.500	80%	90%	50%	1	62	461.320			4,7%		Motores	Varios
19	Tensoniveladora	2012	100	500	82%	90%	90%	5	400	200.030		En parada programada	2,0%		Motores	Varios
20	Ventilador 1	2013	60	7.500	90%	100%	70%	3	140	1.050.000		En parada programada	10,7%		Motores	Ventilación
21	Ventilador 2	2006	40	7.500	85%	100%	80%	2	75	564.706		En parada programada	5,8%		Motores	Ventilación
22	Ventilador 3	1993	90	5.000	80%	100%	70%	2	158	787.500		Analizar	8,0%		Motores	Ventilación
23	Refrigeración	2005	100	4.800	90%	100%	100%	1	111	533.333		Horario no admin	5,4%		Refrigeración	Refrigeración
24	Refrigeración 2	2005	50	4.800	90%	100%	100%	1	56	266.667		Horario no admin	2,7%		Refrigeración	Refrigeración
<b>Total</b>									<b>2.178</b>	<b>9.792.771</b>			<b>100%</b>			

# USUARIOS DE CALOR

**eficiencia**  
energética





# Guía práctica de implementación de los sistemas de gestión de la energía



Copyright © Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial 2014

## Herramientas del sistema de gestión de la energía

### USE - Usuarios de calor

#### Instrucciones:

Lista de los procesos que usan calor. Se deben listar los datos en las unidades correspondientes. Los factores de conversión dan como resultado las kcal/año que luego se deben usar en la solapa RE3 Lista de USE, en el cuadro de energía térmica. Notar que el Gasoil está en m3, no en lts.

ID	Finalidad	Fuente de energía	Cantidad de combustible anual o kWh/año	Factor de conversión a kCal	Miles de kcal/año o kWh/año	Notas:	¿Cuándo se lo puede apagar?	¿Cómo se hizo la estimación?	Oportunidades de mejora
1	Horno	Gas natural (Nm3)	6.000.000,00	9.300,00	55.800.000,00		Analizar	Se le asignó un 80% al consumo total de gas natural	#5
2	Calefacción nave industrial	Gas natural (Nm3)	750.000,00	9.300,00	6.975.000,00		Analizar		
3	Calefacción nave industrial	Electricidad (kWh)	150.000,00	-	150.000,00				
4	Horno eléctrico	Electricidad (kWh)	1.250.000,00	-	1.250.000,00			Se midió	



# ILUMINACIÓN

**eficiencia**  
energética





# Guía práctica de implementación de los sistemas de gestión de la energía



Copyright © Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial 2014

## Herramientas del sistema de gestión de la energía

### USE - Iluminación

#### Instrucciones:

Lista de las luminarias. Se debe cargar cantidad de luminarias, potencia nominal y horas por año. Agrupar luminarias similares y en caso de ser demasiados, se puede detallar aquellos que representan el 80% del consumo en iluminación, agrupando el restante en otros.

El usuario tiene que clasificar todas las áreas de la planta, por ejemplo: oficinas, almacenamiento, pasillos, producción A, producción B, talleres, etc.

ID	Área	Categoría	Cantidad de lámparas	Tipo de lámpara	Potencia nominal de la lámpara (W)	Horas por año	kWh/año	¿Cómo se controla la luz?	Oportunidades de mejora	¿Hay luz natural?
1	Oficinas	Oficinas	20	Bajo consumo	105	4.800	10.080,00	Manualmente		
2	Oficinas	Oficinas	10	LED	240	4.800	11.520,00	Manualmente		
3	Nave industrial 2	Producción	20	Descarga (sodio, mercurio o halogenueros)	400	4.800	38.400,00	Manualmente	#4	Sí, con lucarnas
4	Nave industrial 2	Producción	10	Descarga (sodio, mercurio o halogenueros)	150	4.800	7.200,00	Manualmente		Sí, con lucarnas
5	Almacén	Producción	50	Bajo consumo	105	4.800	25.200,00	Manualmente	#4	No
6	Almacén	Producción	10	Descarga (sodio, mercurio o halogenueros)	400	4.800	19.200,00	Manualmente		
7	Exterior	Perimetral	10	Bajo consumo	105	5.460	5.733,00	Sensor		Sí
8	Exterior	Perimetral	2	Descarga (sodio, mercurio o halogenueros)	1.000	5.460	10.920,00	Sensor		Sí
9	Exterior	Perimetral	50	Descarga (sodio, mercurio o halogenueros)	400	5.460	109.200,00	Sensor		Sí
10	Exterior	Perimetral	50	Descarga (sodio, mercurio o halogenueros)	250	5.460	68.250,00	Sensor		Sí
11	Exterior	Perimetral	10	LED	120	5.460	6.552,00	Sensor		Sí
12	Exterior	Perimetral	15	LED	191	5.460	15.642,90	Sensor		Sí
13	Mantenimiento	Producción	10	Bajo consumo	105	4.800	5.040,00	Manualmente		
14	Mantenimiento	Producción	20	Descarga (sodio, mercurio o halogenueros)	400	4.800	38.400,00	Manualmente		
15	Mantenimiento	Producción	24	LED	100	4.800	11.520,00	Manualmente		
16	Nave industrial	Producción	150	Bajo consumo	105	4.800	75.600,00	Manualmente		Sí, con lucarnas
17	Nave industrial	Producción	110	Descarga (sodio, mercurio o halogenueros)	400	4.800	211.200,00	Manualmente		Sí, con lucarnas
18	Nave industrial	Producción	10	LED	240	4.800	11.520,00	Manualmente		Sí, con lucarnas
Total (kWh/año)							681.177,90			

# LISTA DE USE

**eficiencia**  
energética





**Lista de usos significativos de energía (USE)**

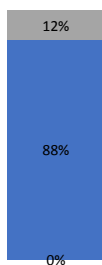
**Instrucciones:**

Contiene todos los usos significativos de energía (USE) de la organización. Incluye la información relacionada con determinantes, personas, IDEn, etc. Lo ideal sería que de cuenta de por lo menos el 80 % del consumo de energía de cada fuente de energía enmarcada en el alcance del SGEN.

Debería incluir todos los elementos que ofrezcan una oportunidad significativa de reducir el consumo de energía o de mejorar el rendimiento. Para representar los USE se pueden usar un gráfico circular, un diagrama de Sankey o cualquier otro tipo de ayuda gráfica o visual. A continuación encontrará un ejemplo de gráfico circular para los USE de la electricidad.

USEs Eléctricos									
ID	Nombre del USE	¿Cuáles son sus determinantes principales?	¿Tiene medidores? Auto/Manual	kWh/año	% del uso general	¿Quiénes influyen sobre el uso de la energía?	Objetivos	Meta de kWh	IDEn
1	Iluminación	Usos de equipos	Si, manual	681.178	7%	Operarios			
2	Motores		Si, automático	7.914.611	76%	Operarios			Consumo línea/mes
3	Refrigeración	Iluminación natural	Sí, manual	800.000	8%	Supervisor de producción			
4	Aire comprimido	Clima	Sí, manual	1.078.161	10%	Supervisor de producción			
5	Otros				0%				

Consumo USEs Eléctricos (kWh/año)	10.473.950	88%
Consumo electricidad para usos térmicos (kWh/año)	1.400.000	12%
Otros consumos eléctricos (kWh/año)	8.000	0%
Consumo total de electricidad (kWh/año)	11.881.950	100%

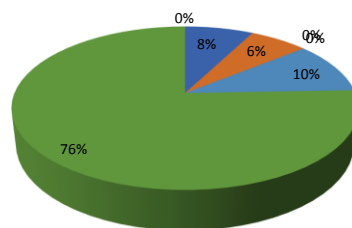


■ Consumo electricidad para usos térmicos (kWh/año)

■ Consumo USEs Eléctricos (kWh/año)

■ Otros consumos eléctricos (kWh/año)

**Distribución de consumos USEs Eléctricos**



■ Refrigeración

■ Iluminación

■ Calefacción

■ Calor de proceso

■ Aire comprimido

■ Motores

■ Otros



Herramientas del sistema de gestión de la energía

Lista de usos significativos de energía (USE)

Instrucciones:

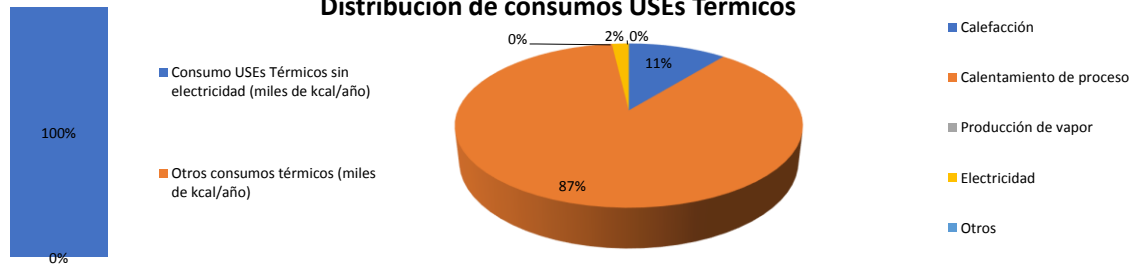
Contiene todos los usos significativos de energía (USE) de la organización. Incluye la información relacionada con determinantes, personas, IDEn, etc. Lo ideal sería que de cuenta de por lo menos el 80 % del consumo de energía de cada fuente de energía enmarcada en el alcance del SGen.

Debería incluir todos los elementos que ofrezcan una oportunidad significativa de reducir el consumo de energía o de mejorar el rendimiento. Para representar los USE se pueden usar un gráfico circular, un diagrama de Sankey o cualquier otro tipo de ayuda gráfica o visual. A continuación encontrará un ejemplo de gráfico circular para los USE de la electricidad. Los valores en Kcal/año los obtiene de la suma en la solapa RE3 USE - Usuarios de calor

USEs Térmicos									
ID	Nombre del USE	¿Cuáles son sus determinantes principales?	¿Tiene medidores? Auto/Manual	Miles de kcal/año o kWh/año	% del uso general	¿Quiénes influyen sobre el uso de la energía?	Objetivos	Meta de miles de Kcal	IDEn
1	Calefacción	Temperatura	Sí, automático	6.975.000	11%	Supervisor de la instalación			Consumo/mes
2	Calentamiento de proceso	Temperatura y ocupación	Sí, automático	55.800.000	87%				
3	Producción de vapor				0%				
4	Electricidad		Sí, manual	1.400.000	2%	Operarios			
5	Otros				0%				

Consumo USEs Térmicos (miles de kcal/año)	63.979.612	
Consumo USEs Térmicos sin electricidad (miles de kcal/año)	62.775.000	100%
Otros consumos térmicos (miles de kcal/año)	5.000	0%
Consumo total sin electricidad (miles de kcal/año)	62.780.000	100%

Distribución de consumos USEs Térmicos



# DATOS

**eficiencia**  
energética





# Guía práctica de implementación de los sistemas de gestión de la energía

Copyright © Organización de Naciones Unidas

Herramientas del sistema

## Datos

### Instrucciones:

Aquí se ingresan los datos de los medidores de energía y de las facturas.

Estos datos se usan en otras hojas de trabajo para hacer análisis.

Ponga todas las fuentes de energía, como electricidad, gas, combustible, agua, etc. Incluya el uso y el costo/cantidad que se compró o se recibió. Para las unidades del combustible, consultar la solapa Instrucciones. S

Mes	ELECTRICIDAD			GAS	
	Kwh/mes	Costo/mes \$	Potencia contratada KW	Nm3/mes	Costo/mes \$
ene-2016	797.405,00	837.276,00	2.500,00	776.447,00	2.484.630,00
feb-2016	1.111.930,00	1.167.527,00	2.500,00	718.526,00	2.299.282,00
mar-2016	1.253.500,00	1.316.175,00	2.500,00	833.945,00	2.668.625,00
abr-2016	972.088,00	1.020.693,00	2.500,00	816.240,00	2.611.967,00
may-2016	927.360,00	973.728,00	2.500,00	895.337,00	2.865.078,00
jun-2016	1.282.876,00	1.347.019,00	2.500,00	884.352,00	2.829.927,00
jul-2016	988.218,00	1.037.629,00	2.500,00	960.304,00	3.072.947,00
ago-2016	993.997,00	1.043.697,00	2.500,00	1.000.640,00	3.602.304,00
sep-2016	1.009.464,00	1.211.357,00	2.500,00	905.124,00	3.258.446,00
oct-2016	902.534,00	1.083.041,00	2.500,00	841.368,00	3.028.925,00
nov-2016	885.604,00	1.062.724,00	2.500,00	821.578,00	2.957.681,00
dic-2016	895.190,00	1.074.228,00	2.500,00	783.532,00	2.820.716,00
ene-2017	781.770,00	938.124,00	2.500,00	810.079,00	2.916.285,00
feb-2017	1.076.320,00	1.291.584,00	2.500,00	734.379,00	2.643.763,00
mar-2017	1.080.000,00	1.296.000,00	2.500,00	859.222,00	3.522.808,00
abr-2017	1.060.335,00	1.590.503,00	2.500,00	798.915,00	3.275.551,00
may-2017	1.089.200,00	1.633.800,00	2.500,00	926.141,00	3.797.179,00
jun-2017	1.140.260,00	1.710.390,00	2.500,00	816.955,00	3.349.515,00
jul-2017	1.052.975,00	1.579.463,00	2.500,00	952.280,00	3.904.350,00
ago-2017	1.072.525,00	1.608.788,00	2.500,00	750.640,00	3.077.624,00
sep-2017	1.117.605,00	1.676.408,00	2.500,00	655.124,00	2.686.008,00
oct-2017	1.004.445,00	1.707.557,00	2.500,00	591.368,00	2.602.019,00
nov-2017	930.523,00	1.581.889,00	2.500,00	571.578,00	2.514.944,00
dic-2017	1.021.695,00	1.736.882,00	2.500,00	533.532,00	2.454.248,00
ene-2018	1.140.260,00	1.938.442,00	2.500,00	560.079,00	2.576.364,00
feb-2018	1.052.975,00	1.790.058,00	2.500,00	484.379,00	2.228.141,00
mar-2018	1.072.525,00	1.823.293,00	2.500,00	609.222,00	2.802.419,00
abr-2018	1.117.605,00	1.899.929,00	2.500,00	548.915,00	2.525.009,00
may-2018	1.004.445,00	1.707.557,00	2.500,00	676.141,00	3.110.250,00
jun-2018	765.475,00	1.301.308,00	2.500,00	566.955,00	2.607.992,00
jul-2018	1.021.695,00	1.736.882,00	2.500,00	702.280,00	3.230.490,00
ago-2018	1.075.500,00	1.828.350,00	2.500,00	750.640,00	3.452.944,00
sep-2018	1.200.000,00	2.040.000,00	2.500,00	670.125,00	3.082.575,00



# Guía práctica de implementación de los sistemas de gestión de la energía

## Herramientas del sistema de gestión de la energía

### Datos

Mes	ELECTRICIDAD	GAS	COMBUSTIBLE	AGUA
	Presupuesto \$/año	Presupuesto \$/año	Presupuesto \$/año	Presupuesto \$/año
ene-2016	1.100.000,00	2.900.000,00		
feb-2016	1.100.000,00	2.900.000,00		
mar-2016	1.100.000,00	2.900.000,00		
abr-2016	1.100.000,00	2.900.000,00		
may-2016	1.100.000,00	2.900.000,00		
jun-2016	1.100.000,00	2.900.000,00		
jul-2016	1.100.000,00	2.900.000,00		
ago-2016	1.100.000,00	2.900.000,00		
sep-2016	1.100.000,00	2.900.000,00		
oct-2016	1.100.000,00	2.900.000,00		
nov-2016	1.100.000,00	2.900.000,00		
dic-2016	1.100.000,00	2.900.000,00		
ene-2017	1.700.000,00	3.600.000,00		
feb-2017	1.700.000,00	3.600.000,00		
mar-2017	1.700.000,00	3.600.000,00		
abr-2017	1.700.000,00	3.600.000,00		
may-2017	1.700.000,00	3.600.000,00		
jun-2017	1.770.000,00	3.600.000,00		
jul-2017	1.700.000,00	3.600.000,00		
ago-2017	1.700.000,00	3.600.000,00		
sep-2017	1.700.000,00	3.600.000,00		
oct-2017	1.700.000,00	3.600.000,00		
nov-2017	1.700.000,00	3.600.000,00		
dic-2017	1.700.000,00	3.600.000,00		
ene-2018	2.000.000,00	4.000.000,00		
feb-2018	2.000.000,00	4.000.000,00		
mar-2018	2.000.000,00	4.000.000,00		
abr-2018	2.000.000,00	4.000.000,00		
may-2018	2.000.000,00	4.000.000,00		
jun-2018	2.000.000,00	4.000.000,00		
jul-2018	2.000.000,00	4.000.000,00		
ago-2018	2.000.000,00	4.000.000,00		
sep-2018	2.000.000,00	4.000.000,00		



# TENDENCIAS

**eficiencia**  
energética





## Guía práctica de implementación de los sistemas de gestión de la energía

Copyright © Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial 2014

### Herramientas del sistema de gestión de la energía

#### Tendencias

#### Tendencias

##### Instrucciones:

En esta hoja se deben traer los datos de la solapa RE1 Datos. En la parte inferior se calculan y muestran las posibles tendencias relacionadas con el consumo de energía.

En caso de que se necesiten otras tendencias, el usuario puede agregarlas o modificarlas de acuerdo con sus propias necesidades.

##### Instrucciones:

En esta hoja se deben traer los datos de la solapa RE1 Datos. En la parte inferior se calculan y muestran las posibles tendencias relacionadas con el consumo de energía.

En caso de que se necesiten otras tendencias, el usuario puede agregarlas o modificarlas de acuerdo con sus propias necesidades.

Mes	ELECTRICIDAD				
	kWh mensual	Costo mensual	Presupuesto mensual	Precio unitario promedio	Meta de kWh 3,0%
ene-2016	797.405,00	837.276,00	1.100.000,00	1,050	
feb-2016	1.111.930,00	1.167.527,00	1.100.000,00	1,050	
mar-2016	1.253.500,00	1.316.175,00	1.100.000,00	1,050	
abr-2016	972.088,00	1.020.693,00	1.100.000,00	1,050	
may-2016	927.360,00	973.728,00	1.100.000,00	1,050	
jun-2016	1.282.876,00	1.347.019,00	1.100.000,00	1,050	
jul-2016	988.218,00	1.037.629,00	1.100.000,00	1,050	
ago-2016	993.997,00	1.043.697,00	1.100.000,00	1,050	
sep-2016	1.009.464,00	1.211.357,00	1.100.000,00	1,200	
oct-2016	902.534,00	1.083.041,00	1.100.000,00	1,200	
nov-2016	885.604,00	1.062.724,00	1.100.000,00	1,200	
dic-2016	895.190,00	1.074.228,00	1.100.000,00	1,200	
ene-2017	781.770,00	938.124,00	1.700.000,00	1,200	
feb-2017	1.076.320,00	1.291.584,00	1.700.000,00	1,200	
mar-2017	1.080.000,00	1.296.000,00	1.700.000,00	1,200	
abr-2017	1.060.335,00	1.590.503,00	1.700.000,00	1,500	
may-2017	1.089.200,00	1.633.800,00	1.700.000,00	1,500	
jun-2017	1.140.260,00	1.710.390,00	1.770.000,00	1,500	
jul-2017	1.052.975,00	1.579.463,00	1.700.000,00	1,500	
ago-2017	1.072.525,00	1.608.788,00	1.700.000,00	1,500	
sep-2017	1.117.605,00	1.676.408,00	1.700.000,00	1,500	
oct-2017	1.004.445,00	1.707.557,00	1.700.000,00	1,700	
nov-2017	930.523,00	1.581.889,00	1.700.000,00	1,700	
dic-2017	1.021.695,00	1.736.882,00	1.700.000,00	1,700	
ene-2018	1.140.260,00	1.938.442,00	2.000.000,00	1,700	
feb-2018	1.052.975,00	1.790.058,00	2.000.000,00	1,700	
mar-2018	1.072.525,00	1.823.293,00	2.000.000,00	1,700	
abr-2018	1.117.605,00	1.899.929,00	2.000.000,00	1,700	
may-2018	1.004.445,00	1.707.557,00	2.000.000,00	1,700	
jun-2018	765.475,00	1.301.308,00	2.000.000,00	1,700	
jul-2018	1.021.695,00	1.736.882,00	2.000.000,00	1,700	
ago-2018	1.075.500,00	1.828.350,00	2.000.000,00	1,700	
sep-2018	1.200.000,00	2.040.000,00	2.000.000,00	1,700	
oct-2018					974.311,65
nov-2018					902.607,31
dic-2018					991.044,15
ene-2019					1.106.052,20
feb-2019					1.021.385,75
mar-2019					1.040.349,25
abr-2019				-	1.084.076,85
may-2019					974.311,65
jun-2019					742.510,75
jul-2019				-	991.044,15
ago-2019					1.043.235,00



## Guía práctica de implementación de los sistemas de gestión de la energía

### Herramientas del sistema de gestión de la energía

#### Tendencias

##### Condiciones:

Esta hoja se deben traer los datos de la solapa RE1 Datos. En la parte inferior se calculan y muestran las posibles tendencias relacionadas con el consumo de energía.

En caso de que se necesiten otras tendencias, el usuario puede agregarlas o modificarlas de acuerdo con sus propias necesidades.

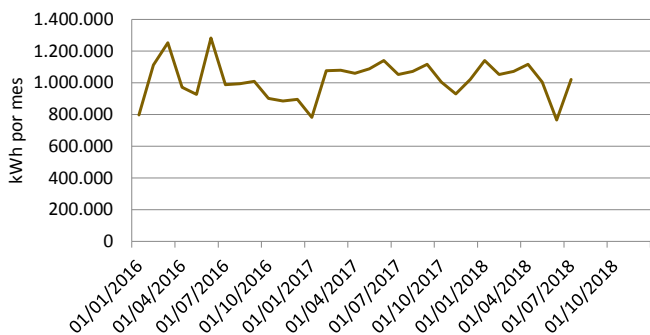
GAS NATURAL					
Mes	Nm3 mensual	Costo mensual	Presupuesto mensual	Precio unitario promedio	Meta de Nm3
ene-2016	776.447,00	2.484.630,00	2.900.000,00	3,200	5,0%
feb-2016	718.526,00	2.299.282,00	2.900.000,00	3,200	
mar-2016	833.945,00	2.668.625,00	2.900.000,00	3,200	
abr-2016	816.240,00	2.611.967,00	2.900.000,00	3,200	
may-2016	895.337,00	2.865.078,00	2.900.000,00	3,200	
jun-2016	884.352,00	2.829.927,00	2.900.000,00	3,200	
jul-2016	960.304,00	3.072.947,00	2.900.000,00	3,200	
ago-2016	1.000.640,00	3.602.304,00	2.900.000,00	3,600	
sep-2016	905.124,00	3.258.446,00	2.900.000,00	3,600	
oct-2016	841.368,00	3.028.925,00	2.900.000,00	3,600	
nov-2016	821.578,00	2.957.681,00	2.900.000,00	3,600	
dic-2016	783.532,00	2.820.716,00	2.900.000,00	3,600	
ene-2017	810.079,00	2.916.285,00	3.600.000,00	3,600	
feb-2017	734.379,00	2.643.763,00	3.600.000,00	3,600	
mar-2017	859.222,00	3.522.808,00	3.600.000,00	4,100	
abr-2017	798.915,00	3.275.551,00	3.600.000,00	4,100	
may-2017	926.141,00	3.797.179,00	3.600.000,00	4,100	
jun-2017	816.955,00	3.349.515,00	3.600.000,00	4,100	
jul-2017	952.280,00	3.904.350,00	3.600.000,00	4,100	
ago-2017	750.640,00	3.077.624,00	3.600.000,00	4,100	
sep-2017	655.124,00	2.686.008,00	3.600.000,00	4,100	
oct-2017	591.368,00	2.602.019,00	3.600.000,00	4,400	
nov-2017	571.578,00	2.514.944,00	3.600.000,00	4,400	
dic-2017	533.532,00	2.454.248,00	3.600.000,00	4,600	
ene-2018	560.079,00	2.576.364,00	4.000.000,00	4,600	
feb-2018	484.379,00	2.228.141,00	4.000.000,00	4,600	
mar-2018	609.222,00	2.802.419,00	4.000.000,00	4,600	
abr-2018	548.915,00	2.525.009,00	4.000.000,00	4,600	
may-2018	676.141,00	3.110.250,00	4.000.000,00	4,600	
jun-2018	566.955,00	2.607.992,00	4.000.000,00	4,600	
jul-2018	702.280,00	3.230.490,00	4.000.000,00	4,600	
ago-2018	750.640,00	3.452.944,00	4.000.000,00	4,600	
sep-2018	670.125,00	3.082.575,00	4.000.000,00	4,600	
oct-2018					561.799,60
nov-2018					542.999,10
dic-2018					506.855,40
ene-2019					532.075,05
feb-2019					460.160,05
mar-2019					578.760,90
abr-2019					521.469,25
may-2019					642.333,95
jun-2019					538.607,25
jul-2019					667.166,00
ago-2019					713.108,00



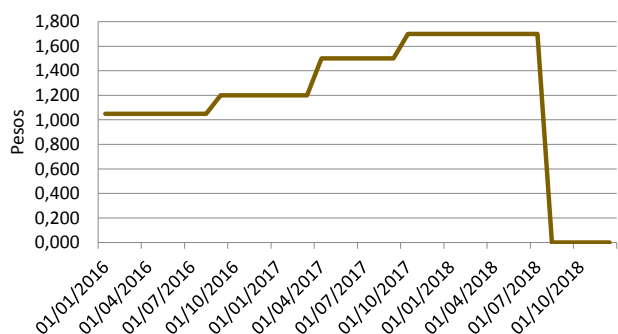
# Guía práctica de implementación de los sistemas de gestión de la energía

Copyright © Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial 2014

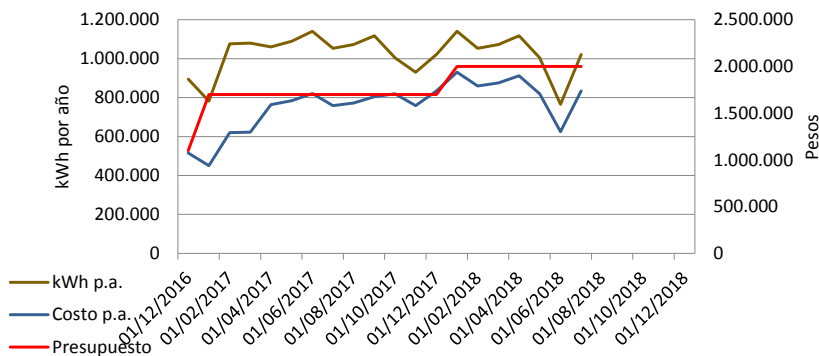
## Electricidad: Consumo mensual (kWh)



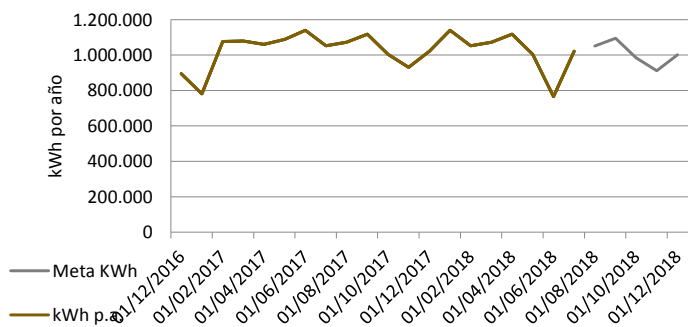
## Electricidad: Precio unitario



## Electricidad: Consumo, costo y presupuesto anualizados



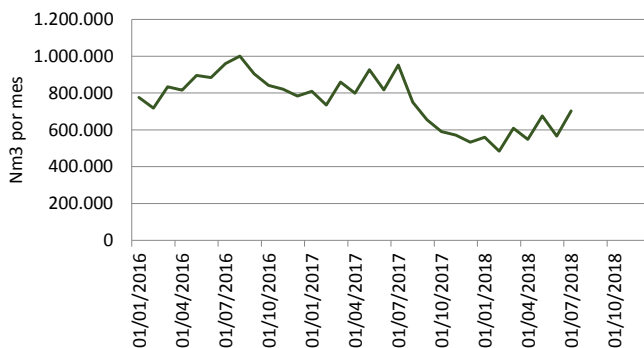
## Electricidad: Consumo real en función de la meta de consumo



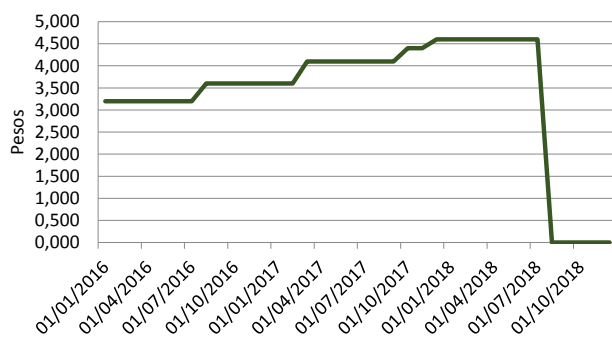


# Guía práctica de implementación de los sistemas de gestión de la energía

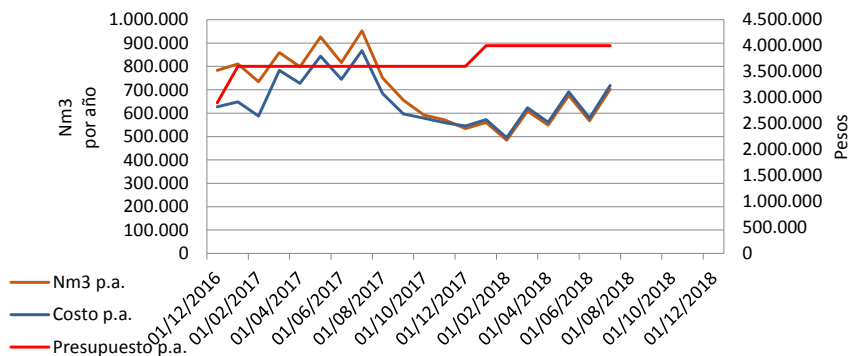
## Gas: Consumo mensual (Nm3)



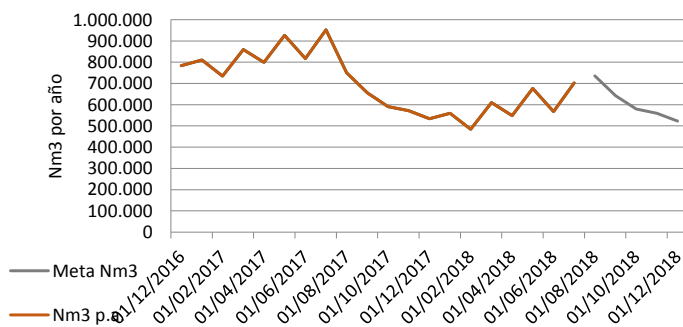
## Gas: Precio unitario



## Gas: Consumo, costo y presupuesto anualizados



## Gas: Consumo real en función de la meta de consumo



# LISTA DE OPORTUNIDADES

**eficiencia**  
energética





### Lista de oportunidades

Instrucciones:

Lista de todas las oportunidades conocidas de mejora del desempeño energético, incluyendo las que se hayan rechazado.

Esta hoja de trabajo puede usarse como el plan de acción de la organización. Los elementos del plan de acción son las actividades que están marcadas como "en curso" en la columna "estado" y que tienen un responsable a cargo. Se puede usar la columna "estado" junto con la columna "fecha límite de ejecución" para elaborar el plan de acción del período próximo.

Esta hoja de trabajo tiene muchas columnas. No hace falta usarlas todas.

ID	Descripción de la oportunidad	Sector	Clase de inversión	Costo de capital	Amortización potencial (años)	Ahorro estimado				Persona responsable	Fecha límite de ejecución	Estado	Notas, obstáculos, riesgos	Método para estimar ahorros
						kWh eléc.	Energético (aclarar)	Cantidad de energético	Económico					
1	Recambio de motores por eficiencia IE3	Motores	Alta	600.000	5,88	60.000			102.000	FC	01/10/2018	En Curso		Se considera un aumento promedio en la eficiencia del 10%
2	Control de fugas	Aire comprimido	Sin inversión			10.000			17.000	MF	01/07/2018	Aprobada	Llevar a cabo durante tareas de mantenimiento de equipos.	
3	Instalación de variadores de velocidad	Motores	Media	300.000	2,10	84.000			142.800	FC	01/03/2019	Idea	En función del presupuesto asignado para el 2019	
4	Reemplazo de equipos por tecnología LED	Iluminación	Media	120.000	1,60	75.000			127.500	FR	01/11/2018	En Curso		Diferencia de potencia multiplicada por la horas anuales de funcionamiento.
5	Control operativo de parámetros de procesos de calor	Calentamiento de proceso	Media	100.000	0,07		Gas natural (Nm3)	300.000	1.380.000	SF	01/11/2018	En Curso		Se asume un ahorro del 5% sobre el consumo inicial del equipo.
6	Instalación de sensores	Iluminación	Baja	50.000	0,84	35.000			59.500	FR	01/11/2018	En Curso		Se asume un ahorro del 5% sobre el consumo inicial